

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CRISTIANE LESSMANN DE ARAÚJO

**ESCULTURA EM METAL:  
IMPORTÂNCIA E TRAJETÓRIA NA ARTE/EDUCAÇÃO**

MATINHOS  
2013

CRISTIANE LESSMANN DE ARAÚJO

ESCULTURA EM METAL  
IMPORTÂNCIA E TRAJETÓRIA NA ARTE/EDUCAÇÃO

Monografia apresentada como requisito para  
obtenção do título de Licencianda em Artes  
no Curso de Licenciatura em Artes da  
Universidade Federal do Paraná – Setor  
Litoral.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lúcia Maria Gonçalves  
de Resende.

MATINHOS  
2013

Ao ser superior, responsável por tudo e a todas as pessoas que acreditam na arte e no potencial criador, no desenvolvimento e na ampliação de horizontes de quem se nutre desta, na transformação social, nos processos materiais, manuais e intelectuais e na humanização que infere a arte.

Ao artista como educador, que em prática de ensino/aprendizagem enriquece valores artísticos, como torna imortal a história, técnicas e valores artísticos.

A todos que me acompanharam neste processo e estarão sempre em meus pensamentos.

## AGRADECIMENTOS

À Professora Dr.<sup>a</sup> Lucia Maria Gonçalves Resende: pela didática, pela luz quando tudo parecia escuro, pela calma que tranquilizava minha ansiedade, sendo o sol que norteou minha direção.

À minha família que acreditam no conhecimento.

Ao meu marido Calife,: porque se duplicou para suprir minha ausência, incorporou-se de paciência para ajudar-me nos momentos difíceis, esteve sempre ao meu lado, acreditando em mim.

Aos meus filhos Caliel, Ihael e Mel, porque com eles eu sou um ser humano melhor.

Aos professores que auxiliaram no crescimento acadêmico.

Aos meus amigos: porque são companheiros e lutaram com as armas da arte, compartilhando informações.

A minha amiga Marli, que esteve ao meu lado na pesquisa, com risos participou das experiências e com gargalhadas compartilhamos os resultados.

## RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso consiste em estudo teórico sobre a escultura, sua evolução, seu espaço através da história, e experiências realizadas em metal de forma a levar a utilização deste material e das técnicas propícias para a realização da escultura em metal nas escolas públicas. Nessa pesquisa foi elencado períodos históricos da arte-educação no Brasil, no que pode ser retratada a evolução desta através do tempo e a reflexão sobre o ensino da arte nas escolas públicas a partir da LDB e dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Durante o processo de elaboração da monografia, fiz uso do desejo do trabalho com a escultura em metal, aliado com a vontade de difundir esta linguagem artística à comunidade em geral. Primeiramente foi feito um estudo sobre as técnicas e materiais pertinentes na área da fundição de metais, também na reflexão da viabilidade do uso de tais técnicas e materiais no âmbito escolar. Após esse momento prático e crítico, passei para pesquisa e experimentação de metais, tentando encontrar possibilidades de utilização da escultura em metal na sala de aula. Afinal o professor deve pensar em condições físicas, estruturais, materiais, e condizentes ao local de ensino e as condições pessoais dos alunos, como faixa etária, condição social e psicológica.

Palavras chave: escultura em metal, arte-educação.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

01.	VÊNUS DE WILLENDORF	12
02.	ESCULTURA EM ARDÓSIA PINTADA, DE MIQUERINOS E SUA MULHER. IV DINASTIA (BOSTON, MUSEU DE BELAS ARTES).	13
03.	CÓPIA DE MIRON: DISCÓBOLO, C 455A.C.	14
04.	BROZES DE RIACE	15
05.	AUGUSTO DE PRIMA PORTA	16
06.	ESCULTURA EM MARMORE AUTOR DESCONHECIDO	17
07.	ESCULTURA EM MARMORE AUTOR DESCONHECIDO	18
08.	PIETA	19
09.	O ÊXTASE DE SANTA TERESA DE GIAN LORENZO BERNINI (1598-1680)	20
10	AS TRÊS GRAÇAS OUVINDO A CANÇÃO DE CUPIDO	21
11	UGOLINO E SEUS FILHOS	21
12	UNIDADE TRIPARTIDA	22
13	EXPERIÊNCIA EM CHUMBO	39
14	EXPERIÊNCIA EM LATINHAS DE ALUMÍNIO	41/42

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	09
01. A ESCULTURA NA HISTÓRIA	11
1.1 - Escultura da Antiguidade	11
1.2 - Escultura da Idade Média	16
1.3 - Escultura da Idade Moderna	18
1.4 - Escultura da Contemporaneidade	20
02. O METAL E A FUNDIÇÃO NA HISTÓRIA	23
2.1 - Materiais Metálicos Ferrosos	26
2.2 - Materiais Metálicos Não Ferrosos	27
03. ARTE COMO EDUCAÇÃO NO BRASIL	29
3.1 - Arte na Legislação	29
3.2 - Arte na Escola	31
04. EXPERIMENTAÇÕES	34
4.1 - Primeiros Ensaios	34
4.2 - A procura da Escultura na Escola	37
4.3 - O metal para a Escola	40
CONSIDERAÇÕES FINAIS	44

REFERÊNCIAS	46
BIBLIOGRAFIA DE APOIO	48
ANEXOS	49
1. CONFECÇÃO DO MODELO	49
1.1 Receita de molde para máscara em metal	50
2. Processo de fundição em alumínio	51
3. Resultado final máscara fundida em alumínio	54
4. Processo de moldagem e fundição caseira com massalote.	55



## INTRODUÇÃO

A presente monografia refere-se ao trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Artes da Universidade Federal do Paraná - Setor Litoral. Este trabalho traz estudos sobre a história da escultura, seus primórdios e sua evolução, em seu espaço tempo, como também traz experiências realizadas com metal e processos que, possibilitam verificar os resultados através de práticas já existentes.

O interesse em escultura em metal veio a partir do momento em que trabalhei como aprendiz de eletromecânica na empresa WEG Motores, de Jaraguá do Sul, Santa Catarina. No período de estudante, passei pelo processo de ferramentaria e usinagem, moldando onze peças de ferro para uso industrial. Também ao conhecer a empresa, observei todo o processo de modelagem, moldagem e vazamento de metais, para uso industrial.

Chamou-me a atenção, a transformação físico/química de materiais rígidos, como também a transformação destes de forma precisa, delicada, através da ferramentaria, como o odor, textura e suas propriedades físico/mecânicas.

Parti de uma pesquisa bibliográfica, que desencadeou vivências que proporcionaram uma visão gradativa da concepção de arte/escultura, sua relevância no espaço social e temporal e sua possibilidade de aplicação no âmbito educacional. Tanto no contexto processual que evidencia o pensamento artístico, como na execução da obra em si e também nos fatores estéticos, a arte é um pensamento criador, é também o processo, a maneira de transformar a matéria bruta, inerte em movimento, sentimento e expressão, Faz parte da vida e é composta por ela. "A arte transforma quem faz quem vê e a própria matéria usada. Sendo assim, arte vai além do contágio, é uma prática, é um fazer humano, que como prática, tem uma finalidade, um objetivo, uma intenção." (FREITAS, 2006,18).

A escultura em metal é composta por um conjunto de técnicas que vem se desenvolvendo ao longo do tempo, de forma artesanal e industrial, no entanto, são

raros os textos didáticos e na internet referentes à escultura em metal. Pude encontrar uma boa diversidade bibliográfica sobre fundição na área técnica, direcionada para engenheiros e metalúrgicos, com especificidades aprofundadas para profissionais da área ou para trabalhos com máquinas pesadas.

O processo escultórico depende de técnicas específicas de desenho, quando ainda em projeto, construção de modelo de acordo com as formas estruturais pré-estabelecidas, a partir de funcionalidade ou estética expressiva, construção do molde.

No percurso de execução da obra a contextualização e a apreciação artística são bases para o desenvolvimento das habilidades artísticas, assim como as técnicas são fundamentais para a facilitação do fazer artístico.

Trataremos do modelo que é a materialização da obra, em que é criada a partir da primeira peça com os conceitos estéticos e funcionais de acordo com a expressão do artista. Outro fator processual é o molde, também chamado de cama, que permite a materialização da forma com as especificidades materiais desejadas pelo artista.

Na contemporaneidade a escultura em metal possibilitou a pesquisa de novos materiais e técnicas de construção. Após a revolução industrial os artistas começaram a usar materiais como: chapa de ferro, lata, latão, alumínio, pregos, ferro velho, tubulações, automóveis prensados, rebitadoras, máquinas de corte e prensagem entre outros. Mas há uma história que conta a trajetória da escultura, na qual passaremos a descrever brevemente.

## 1 - A ESCULTURA NA HISTÓRIA

A história da escultura surge já na pré-história, junto com a história da arte, na qual os primeiros desenhos encontrados em pedras nas cavernas obtinham tridimensionalidade pela formação das pedras. Com o passar do tempo, às esculturas foram se reformulando e se redimensionando chegando ao seu ápice na perfeição de formas durante a renascença. Contudo, a escultura foi vista na antiguidade como arte menor por ser trabalho que exigisse esforço físico, brutal, destinado aos servos e escravos. Na contemporaneidade, a escultura ganha novos materiais e novos conceitos estruturais.

### 1.1 – Escultura da Antiguidade.

A escultura da antiguidade vem de estudos arqueológicos desde a pré-história até cerca do século V na Roma Antiga.

- Pré-história:

Na pré-história o homo sapiens-sapiens já decorava a face das rochas, com fatos importantes de seu cotidiano como: o processo de caça, os animais e também esculpiam imagens portáteis da forma humana. Tinham preferência pela forma feminina, enfatizando a fertilidade (SEED, 2013). A imagem não servia como adorno, mas sim como instrumento de magia, no que o homo-sapiens-sapiens fazia a representação como garantia de que o fato seria representado.

Uma das esculturas mais famosas do princípio da arte escultórica é a chamada Vênus de Willendorf, composta de fragmento de calcário e esculpida por uma ferramenta de pedra através de raspagem.

A escultura foi encontrada em Willendorf, na Áustria, e foi feita há mais de 25.000 anos. Ela mede cerca de quatro centímetros de altura. Foram encontradas mais de 100 figuras de fertilidade deste tipo em uma área que se estende da França para o sul da Rússia.



FIGURA 01 - VÊNUS DE WILLENDORF  
([HTTP://BLOGILLUSTRATUS.BLOGSPOT.COM.BR/2010/04/ESCULTURA-BREVE-HISTORIA.HTML](http://blogillustratus.blogspot.com.br/2010/04/escultura-breve-historia.html)10/05/2013).

Encontraram-se nas cavernas milhares de pontas de sílex, pedras extremamente duras, usadas como buril ou formão para furar e cavar a rocha (também como pontas de flecha e de lança). Muitas vezes, ao fazerem a imagem, os artistas aproveitavam-se da curvatura natural da rocha, de relevos ou saliência, integrando a corporeidade da parede na forma do animal representado. É mesmo possível ou até provável- que tais saliências tenham sugerido inicialmente a própria imagem do animal. (OSTROWER, 1987, p. 299).

- Egito:

A arte egípcia representava os faraós e os deuses, pela crença de uma vida após a morte e de necessidade do corpo para que essa vida retorne por isso os corpos eram mumificados e abrigados em pirâmides. A escultura era feita para substituir o

corpo decomposto do Faraó e guardar sua alma. Servia também para representar os servos do Faraó que eram enterrados vivos na tumba quando o Faraó morria. Acreditava-se que os servos continuariam servindo ao Faraó após sua ressurreição.

A beleza não era importante nas esculturas, mas a clareza de informações. Por isso tinham regras rígidas estabelecidas. Frequentemente as figuras eram representadas de frente, sem expressividade emocional e com proporções exageradas do corpo humano, para representar força e majestade.



FIGURA 02 - ESCULTURA EM ARDÓSIA PINTADA, DE MIQUERINOS E SUA MULHER.  
IV DINASTIA (BOSTON, MUSEU DE BELAS ARTES).  
[HTTP://BLOGILLUSTRATUS.BLOGSPOT.COM.BR/2010/04/ESCULTURA-BREVE-HISTORIA.HTML](http://blogillustratus.blogspot.com.br/2010/04/escultura-breve-historia.html)  
20/05/2013

- A Grécia Antiga:

A escultura grega foi centrada na representação do homem e de deuses antropomórficos. Os Gregos não possuíam regras rígidas, como os egípcios na concepção de suas esculturas. Com isso, a estatuária Grega ganha movimento, com os mais altos padrões escultóricos, chegando à perfeição tornando-se referência

relevante até os dias de hoje. Nas primeiras esculturas o homem era representado apoiando-se nos dois pés, chamada de kouros (palavra grega: homem jovem) (SEED p.04, 2013).



FIGURA 03 - CÓPIA DE MIRON: DISCÓBOLO, C 455A.C., GLIPTOTECA DE MUNIQUE  
[HTTP://VALENTINASMODA.BLOGSPOT.COM.BR/2010/04/GRECIA-ANTIGA-ESCU](http://valentinasmoda.blogspot.com.br/2010/04/grecia-antiga-escultura-idolatria-da.html)  
LATURA-IDOLATRIA-DA.HTML

- O Classicismo grego:

A escultura do Período Clássico intensifica a busca do movimento nas estátuas e com isso os artistas começam a utilizar o bronze por ser mais resistente do que o mármore, podendo fixar o movimento sem se quebrar. Neste período surge o nu feminino (SEED, 2013).

- O Helenismo:

Durante o período Helenístico houve um crescente naturalismo. As esculturas eram constituídas em um conjunto de imagens sugestionando mobilidade e de forma com que as figuras fossem bonitas por todos os ângulos vistos. (SEED, 2013).

Os Bronzes de Riace, atualmente se encontram hoje no Museu Nacional da Magna Grécia, na cidade de Reggio Calabria, no extremo sul da Itália. (CUTILEIRO 2010).



FIGURA 04 - BROZES DE RIACE  
[HTTP://BLOGILLUSTRATUS.BLOGSPOT.COM.BR/2010/04/ESCULTURA-BREVE-HISTORIA.HTML](http://blogillustratus.blogspot.com.br/2010/04/escultura-breve-historia.html) 20/06/2013

- A Roma Antiga:

Os romanos eram muito mais práticos e realistas que os gregos. Suas esculturas não priorizavam a beleza humana e sim a representação fiel das pessoas. Os romanos retratavam os imperadores e suas conquistas e priorizavam a expressão facial tendo êxito nos retratos.

Com a maior parte de população analfabeta e incapaz até de compreender o latim erudito, as artes visuais funcionaram como linguagem comum, acessível a todas as pessoas, divulgando a imagem e ideologias de personalidades eminentes.

O império romano entra em decadência por volta do século V, pela invasão dos bárbaros, com isso as artes foram deixadas de lado e poucos monumentos foram feitos pelo estado. A escultura romana teve grande relação com o sagrado, assim como em outras culturas. (SEED, 2013).



FIGURA 05 - AUGUSTO DE PRIMA PORTA.  
[HTTP://PT.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/ESCUPTURA\\_DA\\_ROMA\\_ANTIGA](http://pt.wikipedia.org/wiki/escultura_da_roma_antiga)

## 1.2 - A Idade Média

Os principais movimentos da escultura da Idade Média foram o Românico e o Gótico, que receberam forte influência da Igreja Católica.



- O Românico:

Neste período, a igreja católica exercia um papel de unificação social e utilizou a arte como instrumento de informação. Com o domínio do povo as autoridades da igreja raramente autorizavam a produção de esculturas, com temor de crenças de igrejas pagãs utilizarem a escultura para difundir suas crenças. Depois de um tempo esses conceitos se modificaram e a escultura volta à perfeição, harmonia e a expressividade dos gregos, mas utilizada para contar a história de Cristo.

O objetivo não é representar a realidade visível ou o tratamento volumétrico, mas sim o invisível e o intocável, utilizando as figuras iconoclastas como meio de comunicação, no que o valor simbólico e a mensagem instituída nas formas são o que realmente interessa. (SEED, 2013)



FIGURA 06 – ESCULTURA EM MARMORE AUTOR DESCONHECIDO  
[HTTP://PROPAGATIVODIGITAL.BLOGSPOT.COM.BR/2012/06/ESCULTURA-ROMANICA.HTML](http://PROPAGATIVODIGITAL.BLOGSPOT.COM.BR/2012/06/ESCULTURA-ROMANICA.HTML)

- O Gótico:

A arte Gótica foi produzida durante o século XII até o século XV, as esculturas eram representadas com alongamento exagerado para o alto, no entanto as feições eram tratadas de forma fiel aos personagens representados. (SEED, 2013).

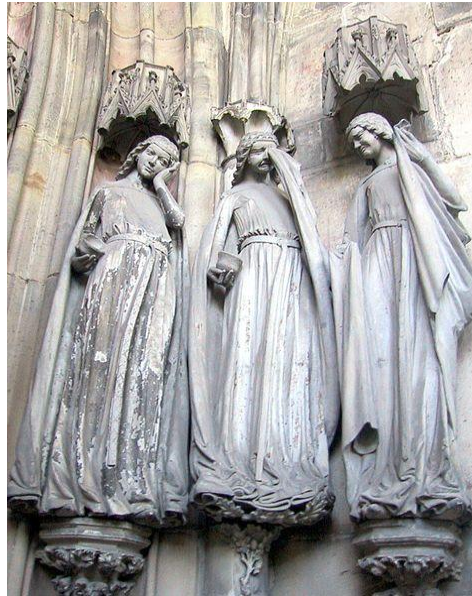


FIGURA 07 – ESCULTURA EM MÁRMORE AUTOR DESCONHECIDA SANCTUARYDESIGNER.  
[BLOGSPOT.COM.BR/2011\\_09\\_01\\_ARCHIVE.HTML](http://BLOGSPOT.COM.BR/2011_09_01_ARCHIVE.HTML)

### 1.3. Escultura da Idade Moderna:

A busca da perfeição ficou evidenciada durante a Idade Moderna, tendo mais destaque durante o Renascimento e o Barroco.

- O Renascimento:

Com a volta dos papas de Avinhão para Roma em meados do século XV e o nascimento de uma nova classe social, a burguesia, o pensamento humano passa para si próprio e passa a explicar o mundo através da ciência e não somente pela fé. Assim, os artistas passaram a estudar a anatomia do corpo humano, suas obras cada vez

mais passaram à perfeição de formas, houve a retomada do nu e a arte passa de ornamental para valer-se por si.

Os artistas buscavam representar o homem, mantendo suas proporções de acordo com a realidade. Também conseguiram interpretar a natureza com liberdade e de forma realística. Um dos maiores artistas desse tempo foi Michelangelo, que dissecou mais de cinquenta cadáveres e dominou o desenho do corpo humano de forma realística.

(SEED, 2013) e (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Renascimento>, 29/05/2013).

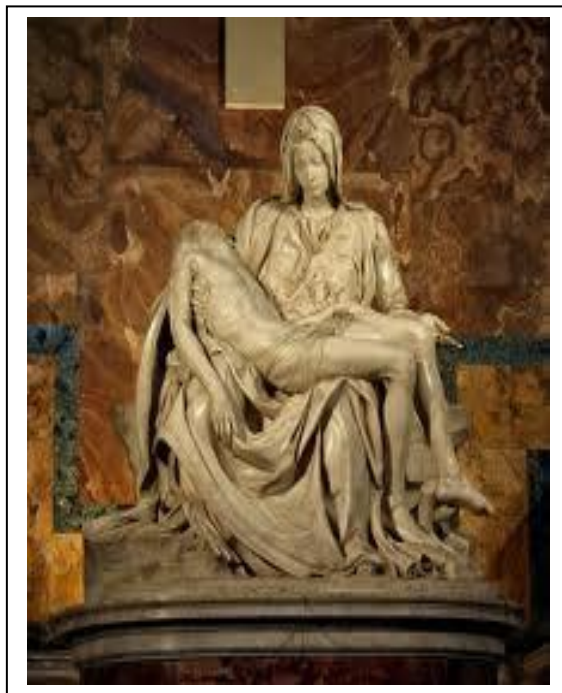


FIGURA 08 - PIETÁ

[HTTP://WWW.GOOGLE.COM.BR/IMGRES?IMGURL=HTTP://3.BP.BLOGSPOT.COM](http://www.google.com.br/imgres?imgurl=http://3.bp.blogspot.com)

- O Barroco:

O termo Barroco tem origem espanhola “Barrueco” usado para designar pérolas de forma irregular. Ele surge de forma a contrariar a sobriedade e a racionalidade do renascimento por volta do século XVI. Os contornos, a dramaticidade,

a expressividade fez parte da tentativa de algo além da perfeição das formas, dando às esculturas emoção. Um exemplo do trabalho do Barroco é a obra do escultor Bernini "O êxtase de Santa Teresa".

(apostila SEED, 2013) e (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Barroco>, 29/05/2013).



FIGURA 09 - O ÊXTASE DE SANTA TERESA DE GIAN LORENZO BERNINI (1598-1680) [HTTP://PT.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/BARROCO](http://pt.wikipedia.org/wiki/Barroco), 29/05/2013.

#### 1.4 Escultura da Contemporaneidade:

A escultura da contemporaneidade inicia-se com o Neoclassicismo no século XVI e estende-se até os dias de hoje.

- O Neoclássico:

As obras do período Neoclássico (sec. XVI), originaram-se na Itália. Deixaram a dramatização do barroco compondo formas naturalistas, com alto nível de equilíbrio formal e na temática houve grande ênfase no nu e a enaltação dos homens públicos. (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Neoclassicismo>, 29/05/2013).



FIGURA 10 - AS TRÊS GRAÇAS OUVINDO A CANÇÃO DE CUPIDO  
[HTTP://PT.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/NEOCLASSICISMO](http://pt.wikipedia.org/wiki/Neoclassicismo), 29/05/2013.

- O Romântico

No romantismo o mármore foi material mais utilizado e aos poucos foi trocado pelo bronze. Houve a ênfase da dramaticidade e dos sentimentos através do movimento e também foram trocadas as superfícies lisas para composições com textura, mas não se afastou muito do Barroco e do Neoclassicismo, utilizando motivos heroicos e as homenagens solenes a reis e militares. No entanto, as esculturas religiosas tornaram-se mais escassas.



FIGURA 11 - UGOLINO E SEUS FILHOS – JEAN BAPTISTE  
[MEUTRABALHO2C.BLOGSPOT.COM.BR/2009/10/ROMANTISMO.HTML](http://meutrabalho2c.blogspot.com.br/2009/10/romantismo.html)

- Escultura Moderna

Na modernidade houve uma reformulação de ideias, dando mais liberdade à expressão artística. Na década de 70 e mais ascendente na década de 80 a escultura se abre ao uso de materiais, no que os artistas se apropriam de aparelhos elétricos, materiais industriais, recicláveis, entre outros.

Com a liberdade artística a escultura se valeu do trabalho com instalação e objeto e as diversas formas representativas, em que a poética da obra precisa criar significado.



FIGURA 12 - MAX BILL - "UNIDADE TRIPARTIDA" - 1948/49  
AÇO INOXIDÁVEL

[HTTP://BLOGILLUSTRATUS.BLOGSPOT.COM.BR/2010/04/ESCULTURA-BREVE-HISTORIA.HTML](http://blogillustratus.blogspot.com.br/2010/04/escultura-breve-historia.html)  
20/06/2013



## 2.0 - O METAL E A FUNDIÇÃO NA HISTÓRIA

No processo de pesquisa sobre a história da fundição, tive dificuldade para identificar referência bibliográfica a respeito da origem dos metais. De acordo com Seigel (1975), não se pode estabelecer com certeza o início do trabalho com metais, pois a cada descoberta arqueológica é necessário rever conceitos históricos tidos como certos até então. Provavelmente, aquela tenha coincido com a descoberta do fogo, considerado historicamente, como descoberto por volta de 8000 a.C., o primeiro metal obtido e utilizado foi o ouro, depois o cobre e o bronze (resultado talvez da redução de minério “impuro”) e, finalmente, o ferro.

Começamos com a idade da pedra que, estendeu-se até 3.000 a.C., logo depois a Idade do Bronze até 1.200 a.C., seguindo a Idade do Ferro. Contudo nas descobertas arqueológicas, já se utilizavam objetos de cobre como armas, adornos e utensílios, cerca de 4.500 a.C. Este metal era fundido em moldes abertos de pedra e martelados, para adquirir a têmpera. Por volta de 3000 a.C foram descoberto minérios impuros que produziam metal de maior dureza que o cobre. Assim, inicia-se a idade do bronze.

O ferro teve origem por volta do ano de 2000 a.C., na época ele era utilizado apenas em adornos, com isso os historiadores especulam que o ferro era raro de ser encontrado. Durante o percurso arqueológico, foram achados indicadores que o início do desenvolvimento do metal, em particular a fundição, deu-se na Mesopotâmia, onde foi encontrada a peça mais antiga fundida em cobre e deve datar de 3200 a.C. As técnicas de fundição emigraram para a China e para a Índia, para finalmente retornar ao Egito, Grécia e Roma.

Arqueólogos indicam que já se fundiam objetos em bronze na China desde 2200 a.C., sendo sua fundição desenvolvida pelos chineses e depois levada para o mundo ocidental. Foram encontrados objetos de arte e de uso chinês, na dinastia Shang 1766 a.C. Na China também se iniciou a fundição de ferro, já em 800 a.C. e em

645 A.C. foi encontrado o primeiro molde em areia. Os moldes em areia são utilizados até os dias de hoje. Esta areia é chamada de areia verde, porém a cor dela tende a ser preta, pois ela é queimada durante a vazão<sup>1</sup> do metal e reutilizada para novos moldes. Aproximadamente no ano de 2800 a.C., os conhecimentos em fundição de metais, do Irã e Mesopotâmia, passam a ser conhecidos no Egito, Palestina e Ásia Menor.

A arte de fundir bronze, combinando-se o cobre e o estanho, em moldes abertos e posteriormente fechados, foi introduzida no Egito já como técnica desenvolvida. Contudo, a grande contribuição do Egito foi à utilização do Processo de Cera Perdida. Os modelos eram feitos com cera de abelha ou de carnaúba, com isso era possível fazer estruturas complexas, pois o molde cobria o modelo e com o aquecimento deste a cera se derretia deixando o espaço para a entrada do metal, sem que houvesse cortes no molde.

Numerosas ilustrações encontradas no Egito mostram os processos utilizados. Na fundição de metal a preparação dos moldes ocorria por fusão dos metais, vazamento e acabamento das peças. Em torno de 2500 a.C. o processo de fundição passou do Egito à Ásia Menor para o mundo ocidental, inicialmente na Grécia e Roma e posteriormente por toda a Europa.

Conhecimentos metalúrgicos começaram a ser difundidos mais largamente pelos fenícios, que levaram a civilização além do Mediterrâneo, navegando pelo Atlântico até a Bretanha. O primeiro fundidor a entrar na história foi o fenício Hiram Tryia, que viveu no ano 1066 a.C.. e construiu grandes estátuas de bronze, inclusive, uma bacia de bronze (piscina do rei Salomão), pesando cerca de 45 toneladas. Na mesma época, os Chineses começaram a produzir peças em ferro, obtidos pelos fornos de carvão soprados com foles. Com isso inicia-se a idade do Ferro.

Os gregos também tiveram papel importante no desenvolvimento da metalurgia do ferro em 850 a.C., com trabalhos de Theodomus de Samia, que deu forma a várias estatuas em ferro fundido.

---

<sup>1</sup> Trata-se do derrame do metal.



No período Romano, por volta de 100 a.C. a 250 d.C. a metalurgia do ferro começa a dar um salto, à medida que começam a utilizar ferramentas, machado, charruas, canalização e armamento.

Nas igrejas, os sinos também eram feitos de ferro fundido e a técnica de moldagem e fundição, constituía segredos cuidadosamente guardados, que eram transmitidos de pai para filho. Os maiores sinos antigos dos quais temos conhecimento são: o Sino do Tzar do Kremlin que pesava 200 toneladas, que foi fundido em 1734, porém no incêndio de Kremlin em 1737, o sino se rompeu, uma perda importante para a história; o sino de Troitzky, que pesava cerca de 170 toneladas; e o sino de Moscow, pesando cerca de 100 toneladas.

Os primeiros canhões fundidos em bronze foram, construídos por volta do ano 1300 e depois substituídos por canhões de ferro fundido, por volta do ano de 1500, durante a Renascença.

Na parte escultural podemos citar os célebres trabalhos de Benevenuto Cellini, de Florença que, por volta de 1540, destacou-se com a estátua de Perseu com a cabeça de Medusa, exposta no pátio do Palácio de La Signoria em Florença e as portas esculpidas em bronze do Batistério da Catedral de Florença (Porta do Paraíso). No entanto, foi somente nos séculos XVI e XVII que o uso de peças fundidas encontrou real aceitação na Europa.

Em 1638 d.C. ocorre o início das primeiras pesquisas científicas sobre a resistência dos metais, com Galileu.

Na Inglaterra, em 1710 d.C., no início da Revolução Industrial, o carvão foi substituído pelo Coque.

A arte cerâmica e a arte de fundição estiveram sempre muito ligadas, tanto na fabricação de materiais refratários e cadinho<sup>2</sup> como na execução de moldes. No

---

<sup>2</sup> O cadinho, é um tipo de bule usado para derreter metal, geralmente é feito de ferro fundido ou ferro revestido com cerâmica.

entanto, a fundição de aço em “cadinho” foi desenvolvida na Inglaterra em torno de 1750 d.C.

A tecnologia teve uma evolução significativa principalmente no último quarto do século XX, no estudo de instrumentação, observação metalográfica e de microestruturas para obtenção de peças metálicas vazadas. (FERREIRA, 2007).

A partir da descoberta das propriedades dos metais e de suas combinações atômicas, o ser humano passou a utilizar estas informações inicialmente de forma empírica e atualmente com conhecimento bastante aprofundado nesta área, para obter materiais com propriedades específicas para a aplicação. Com a combinação de componentes metais ferrosos, ou não ferrosos podemos obter peças com características de ductibilidade e durabilidade diferenciadas.

O conhecimento destas propriedades, hoje é bastante utilizado nas indústrias de acordo com as necessidades de cada aplicação, porém, na área das artes ainda é pouco explorada.

Os materiais metálicos estão classificados em: Materiais metálicos ferrosos, e Materiais metálicos não ferrosos.

## 2.1 - Materiais Metálicos Ferrosos

O ferro é um metal cuja utilização pelo homem é muito antiga. As civilizações antigas da Assíria, Babilônia, Egito, Pérsia, China, Índia, e mais tarde, da Grécia e de Roma. A constituição físico/química do ferro possui uma porcentagem de ferro superior a 90%, por essa razão a denominação de metais ferrosos.

Os aços são ligas de natureza relativamente complexa, consideradas binárias. O teor de carbono do aço é de até 1,7% e podem ser classificados em:

- Aços de baixa liga como o cromo, níquel, molibdênio, etc.
- Aços de média liga que correspondem ao grupo intermediário de aços. Estas ligas apresentam melhoria nas propriedades mecânica, principalmente resistência à tração, tenacidade e dureza após tratamento térmico.
- Aços de alta liga, sendo que estas ligas exigem tratamentos térmicos para ajustarem suas propriedades finais.

Ferro Fundido - Os ferros fundidos são definidos como ligas ternárias de Ferro-Carbono-Silício, cuja característica predominante é apresentar o carbono na forma livre e quantidade superior ao aço.

O Ferro Laminado possui baixo teor de carbono (inferior a 0,12%) e diferencia-se do aço por possuir 3% de escória. Essa escoria se apresenta na forma de fibras, devido à operação de laminação. A fusão do ferro carburado (gusa) é entre 1150 a 1800°C e a Liquefação é cerca de 1600°C. (FERREIRA, 2007).

## 2.2 - Materiais Metálicos Não Ferrosos

Os materiais não ferrosos são aqueles que não possuem ferro ou que tem apenas pequenas quantidades, usados como elemento de liga.

- A palavra cobre é derivada de cuprum, que significa metal da ilha de Chipre, onde foi descoberto em estado natural durante a antiguidade. O cobre é dúctil e maleável a frio, contudo, este trabalho leva a um estiramento intenso que se pode fazer desaparecer em se procedendo a um recozimento.
- O Latão é uma liga de cobre com até 40% de zinco.
- Alumínio – O alumínio é um metal de baixa densidade, alta condutividade térmica e baixa resistência mecânica.

- O níquel e suas ligas apresentam excelente resistência à corrosão e resistência mecânica em temperaturas elevadas e baixas.
- O bronze é uma liga de cobre com Sb, Al, P, Si. As ligas melhoram a resistência à temperatura e mecânica.
- Magnésio – O magnésio é um metal bastante resistente e leve, aproximadamente 30% menos denso que o alumínio.
- Zinco – apresenta semelhanças com o magnésio e o berílio além dos metais do seu grupo. Este elemento é pouco abundante na crosta terrestre, porém pode ser obtido com facilidade. (FERREIRA, 2007).

### **3. A ARTE COMO EDUCAÇÃO NO BRASIL**

De acordo com Barbosa (2002), a arte-educação no Brasil começa a repercutir no século XIX, com a criação da escola de Belas Artes no Rio de Janeiro e a vinda da Missão Francesa com artistas de renome. Contudo, esta área de conhecimento também era vista com preconceito, afinal a escola de Belas Artes veio a serviço do Império.

Este preconceito gerou vários outros preconceitos que se sucedem até hoje, colocando a arte em posição de mero fazer, um passatempo de ociosos destinado às classes mais ricas. Outro gerador de preconceitos com relação às artes era o fato da escola de Belas Artes, permanecer com velhos métodos e uma linguagem de elite, o que afastava o povo, que vivia em condições humildes, o que persiste ainda hoje.

#### **3.1 - Arte e Legislação**

Conforme Barbosa (2005), quando o governo fixou suas bases e diretrizes da educação, com a Lei Federal 5.692/71, que tornou obrigatório o ensino de educação artística nas escolas de ensino fundamental no Brasil, não havia cursos de educação artística nas Universidades. Assim, o Governo Federal resolveu criar em 1973, cursos de graduação realizados em apenas dois anos. Tarefa absurda compreendendo que o professor deveria ser capacitado em licenciar nas quatro linguagens da arte, sendo estas: arte visual, teatro, dança, música, desenho e desenho geométrico.

De acordo com as interpretações da lei educacional 5.692/71, a arte não era considerada como disciplina, mas como uma atividade, por isso as escolas não exigiam notas.

A arte/educação tem conteúdo próprio, é carregado de especificidades que devem ser trabalhadas de forma significativa, capacitando o indivíduo a refletir sobre problemas e a mudar a sua realidade, como também contribuindo para a sua formação crítica. Por exemplo, Eisner in Barbosa (2005, p. 84) diz: “Programas de ensino de arte que são significativos para a criança, capacitam-na a pensar mais inteligente sobre a arte e suas diversas manifestações no mundo”.

Baseado em Araujo e Moreno (2008) nas Diretrizes Curriculares de Artes, (DCA), não era proposto que o professor fosse polivalente, porém que ele deveria trabalhar seus conhecimentos em uma das linguagens da arte, articulando com as demais linguagens. Com isso nós podemos perceber a diversidade de cursos de formação em áreas específicas, o que é uma contradição sobre as exigências da atuação do professor de Artes.

Na década de 80, estudiosos, pesquisadores, professores e artistas têm procurado fundamentar e intervir no processo de arte-educação. Porém os cursos de formação de arte-educação e artes eram muito fracos e nas escolas havia pouca compreensão da importância do estudo da arte. “Os professores de arte conseguem os seus diplomas, mas são incapazes de promover uma educação artística e estética que forneça informação histórica, compreensão de uma gramática visual e até mesmo do fazer artístico como auto-expressão.” (BARBOSA, 2002, p, 181).

Na época o ensino de educação artística era visto com preconceito não só por causa dos cursos fracos, mas por ser uma lei imposta durante o período de ditadura militar. A educação artística era ensinada apenas nas séries iniciais da educação básica, entendida como atividade expressiva espontânea. Na atualidade, a arte educação conquistou espaço como disciplina com conteúdo próprio.

Em 1986, o Conselho Federal de Educação, excluiu a área de comunicação e expressão como matéria básica. Uma contradição, por um lado, a Lei Federal 5.692/71, que tornou obrigatório o ensino de educação artística na escola fundamental no Brasil e por outro o Conselho Federal de Educação, que exclui a comunicação e expressão como matéria básica. Isso fez com que escolas particulares não tenham

obrigatoriedade em ter educação artística em seu currículo. Com a promulgação da Constituição em 1988, iniciam-se as discussões sobre a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Houve manifestos de inúmeros educadores, artistas, e pesquisadores da arte contrários a uma das versões da lei, que desobrigava o ensino das artes.

Com o movimento Arte-Educação dos professores de arte tanto no campo formal como no campo informal da educação, permitiu discussões sobre ampliação e valorização e aprimoramento do professor, como também de princípios que fundamentam a arte-educação no país. Foi neste cenário que Ana Mae Barbosa trouxe ao Brasil a Metodologia Triangular, uma adaptação da proposta do Discipline-Based Arts Education (DBAE). A Metodologia Triangular compreende como área de conhecimento, a leitura da imagem, contexto histórico e o fazer artístico, em que o produzir, apreciar e refletir sobre a obra são indissociáveis. Assim ao relacionar a arte com a relação cultural do indivíduo faz com que o aluno perceba a arte de forma significativa.

Baseado no PCN, com a Lei nº 9.394, sancionada em 20 de dezembro de 1996, revogam-se as leis anteriores e a Arte torna-se obrigatória na educação básica “O ensino da arte constituirá componente curricular obrigatório, nos diversos níveis da educação básica, de forma a promover o desenvolvimento cultural dos alunos” (BRASIL, 1996, art. 26, parágrafo 2º). Assim, a arte passou a vigorar como disciplina com conteúdo específico e constituído pelas quatro linguagens da arte.

Nas artes visuais são contemplados desenho, modelagem, pintura, arquitetura, colagem, escultura, artefato, e desenho industrial como também o uso da tecnologia, na configuração do espaço dimensional e tridimensional.

### 3.2 - A arte na escola

Com o conhecimento artístico, o indivíduo passa a refletir sobre aspectos simbólicos, signos que cercam a sua vida, estabelecendo instrumentos de avaliação sobre aspectos relacionados à formação estética, como também fatores cognitivos,

afetivos e imaginativos. Levando o indivíduo a socializar, externalizar, experimentar, construir, a ter um olhar fruidor na estética da arte.

Para Fusari e Ferraz in Bacarini

[...] educação através da arte é um movimento educativo e cultural que procura a formação de um indivíduo total, dentro dos moldes do pensamento idealista e democrático. Valorizando no ser humano, os aspectos intelectuais, morais e estéticos, procura respeitar sua consciência individual, harmonizada ao grupo social a qual pertence. (2005, p,77).

A arte como forma de conhecimento só fará sentido para o aluno se integrar às vivências, experiências, conhecimentos e saberes adquiridos em seu percurso como indivíduo, com o conteúdo a ser transmitido. O ensino da arte significa a busca de sentido, nos quais os alunos passam a conhecer seu contexto histórico, passam a sentir e apreciar, criar e deixar fruir a linguagem imaginativa.

O pensamento de hoje é de inclusão artística, de acesso ao conhecimento de arte, levando em conta as necessidades econômicas da sociedade, visto a possibilidade das classes sociais mais carentes terem acesso ao conhecimento e a experimentação, no que a cultura faz parte das ferramentas de criação. Assim, abre-se a construção do conhecimento histórico, apropriando-se da multiculturalidade, podendo conscientizar-se da identidade nacional.

Na contemporaneidade, propõe-se incluir o ensino da arte popular com o ensino das artes eruditas, juntamente com o poder que as legitimam.

Toda atividade humana está inserida em uma realidade social, cujas carências e cujos recursos materiais e espirituais constituem o contexto de vida para o indivíduo. São esses aspectos, transformados em valores culturais, que solicitam o indivíduo e o motivam para agir. Sua ação se circunscreve dentro dos possíveis objetivos de sua época. Sim, o conceito de materialidade não indica apenas um determinado campo de ação humana. Indica também certas possibilidades do contexto cultural, a partir de normas e meios disponíveis. Com efeito, para o indivíduo que vai lidar com uma matéria, ela já vem impregnada de valores culturais (OSTROWER 1987, p.43).

Baseado em Read in Bacarin (2005), o aluno aprende o novo a partir de seus conhecimentos, o professor e o aluno constroem o conhecimento em uma



aprendizagem coletiva. Dessa maneira, os conteúdos específicos da arte, se articulam de forma significativa, em que as vivências, as possibilidades e a arte estimulam a cooperação, participação e a sensibilização social.

Arte na Educação como expressão pessoal e como cultura é um importante instrumento para a identificação cultural e o desenvolvimento individual. Por meio da Arte é possível desenvolver a percepção e a imaginação, apreender a realidade do meio ambiente, desenvolver a capacidade crítica, permitindo ao indivíduo analisar a realidade percebida e desenvolver a criatividade de maneira a mudar a realidade que foi analisada. (BARBOSA, 2003, p.18).

De acordo com Bacarin (2005), não existem cursos superiores com Metodologia do Ensino da Arte para a formação do professor e, também, na perspectiva funcional, o MEC não possibilita a contratação do professor para atuar em linguagem específica, o docente continua sendo polivalente.

Com esta realidade, a Federação de Arte-Educação do Brasil (FAEB), através de vários congressos, criaram diretrizes com metodologias e métodos voltados para a formação estética e artística do professor, no que o embasamento durante o percurso da graduação deve ser teórico-prático. Em 1996, a FAEB enviou uma carta exigindo ao MEC, tais reivindicações.

Na atualidade em que estamos bombardeados por informações com simbologias, signos e metáforas veiculados pela mídia é importante pensarmos na formação da sociedade, proporcionando ao indivíduo capacidade de interpretação, compreensão e análise de forma crítica das informações recebidas, articulando com a vivência e as necessidades no percurso da vida.

A busca por uma nova postura diante do contexto educacional, garantindo de forma eficiente a construção do conhecimento, é a ruptura dos limites das disciplinas com a interdisciplinaridade. Com isso os alunos aprendem a trabalhar em grupo e a interagirem com os colegas e a estabelecer relações de parceria e participação com a equipe escolar e comunidade em que está inserida.

## 4 – EXPERIMENTAÇÕES

Para verificar a viabilidade da escultura em metal nas escolas, fez-se necessário à experimentação de técnicas e a verificação de formas facilitadoras, para que os discentes possam utilizar a linguagem escultórica e também ter a possibilidade de visualizar e manusear o metal, material distante da realidade escolar, pelo alto custo e pela falta de estudos realizados para a utilização deste material nas escolas.

### 4-1- Primeiros Ensaio

Diferentemente da concepção do fazer, como produção física da técnica, do ofício, a arte também flui no aspecto espiritual, no qual a elaboração, pensamento, execução de raciocínio e ações, realizam valores éticos, estéticos e teóricos. A arte é um fazer completo, intelectual, manual, não bastando um sem o outro, “Ela é um tal fazer que, enquanto faz, inventa e por fazer e o modo de fazer”. (PAREYSON, 1997, p.26).

As experimentações em escultura em metal vieram durante o percurso de pesquisa teórica. Afinal o desejo da criação, não só de uma criação imaginativa, de um pensamento, mas da criação material, das possibilidades reais de um fazer concreto que se ressignifica a cada passo, a cada indagação. Possibilidades foram surgindo e com elas as possíveis soluções, os possíveis problemas e a busca de diferentes propostas materiais na elaboração da criação.

Durante as primeiras pesquisas, foram encontradas informações sobre modelo e molde. Modelo é a criação, forma inicial da peça, positivo, a partir desta pode-se formar o molde e o molde é objeto a partir do qual é possível reproduzir outros objetos. Normalmente oco é preenchido com material líquido ou semi-líquido, como gesso,

argila, metal líquido, etc. A partir desse momento, houve a necessidade de experimentação de técnicas, materiais e metais para a execução do trabalho artístico.

O primeiro passo foi escolher um elemento para a construção de modelo e do molde com objetivo de experimentar, sentir o processo termo/mecânico do metal, seu ponto de fusão, como ocorre a vazão, o resfriamento e o resultado do processo. Para primeira experiência, a busca foi de uma forma estrutural simples, sem cavidades. A forma escolhida foi uma máscara, e o rosto foi usado na confecção do modelo, conforme detalhamento do processo no anexo 01.

A etapa seguinte foi a construção do molde, feito em areia verde, devendo apresentar elevada propriedade refratária, boa resistência mecânica, permeabilidade adequada e plasticidade. Já com a areia usada na fabricação de machos<sup>3</sup>, espera-se a perda de resistência da mesma, após o início da solidificação da peça através de deposição da areia sobre o modelo, além dos requisitos exigidos para a areia de moldagem. (SOARES, 2000)

Na verdade, a areia verde tem coloração preta, sendo composta da junção de areia com resinas que fazem com que esta areia endureça, formando blocos rígidos. Esta areia é depositada sobre o modelo em uma caixa de ferro sem fundo. Quando a areia reage com a resina (catalisador básico do tipo amina é pulverizado junto a um gás de arraste, polimerizando a resina) e endurece é retirado o modelo do bloco, conforme o processo de moldagem explicado no anexo 02.

A terceira etapa foi escolher o metal, e o alumínio foi selecionado por ser material de fácil acesso e apresentar boa tenacidade e resistência à oxidação. Nas especificidades termomecânicas do alumínio, este deve ser vazado a 780°C, afinal se o metal estiver a uma temperatura inferior, não terá vazão e se tiver em uma temperatura superior pode ocasionar bolhas nas peças.

No processo de vazão tudo ocorreu conforme o previsto, afinal o modelo era simples, sem cavidades e com apenas um lado moldado. O resultado final da peça foi

---

<sup>3</sup> Macho. É o modelo em escala natural de superfícies interiores da peça.

bom, sem bolhas ou falhas, no entanto, com esta experiência, obtive a visualização de que no processo de moldagem em areia verde, as peças adquirem textura de granulação da areia deixando aspecto grosseiro. Pude verificar também que a moldagem em areia verde é mais adequada para a composição de peças sem complexidade estrutural e de peças de médio à grande porte. No anexo 03 o resultado final da máscara em alumínio.

O encanto pelo metal surge pelas diversas possibilidades que este proporciona ao artista trabalhar, podendo optar por seus valores estéticos, peso, maleabilidade, leveza, dureza, etc., tanto pela escolha do metal e de suas ligas, quanto pela diversidade de texturas, ocasionadas pelo tipo de acabamento escolhido. Os tipos de acabamento podem ser através de:

- polimento, tornando-se extremamente lisa,
- banho de ácido ou jateamento com micro-esferas de vidro a obra recebe um acabamento acetinado, que apresenta uma superfície lisa, mas com certa texturização que mantém o metal fosco,
- aplicação de uma série de escovas especiais se consegue o efeito escovado,
- martelamento, que proporciona um aspecto irregular na peça. Na máscara, a opção foi de manter a peça sem acabamento, com aspecto rústico, apenas foi retirado o excesso formado pelo massalote<sup>4</sup> e as rebarbas.

Esta experiência foi realizada na Metalúrgica Vitória, em Jaraguá do Sul/SC, no entanto, poderia ter sido feita em ateliê, com forno caseiro, uma realidade que não encontramos nas escolas, principalmente nas escolas públicas que, em sua maioria, não possuem laboratórios artísticos.

---

<sup>4</sup> Montante ou alimentador, usado para suprir as necessidades decorrentes da contração que ocorre durante a solidificação.

#### 4-2- A procura da Escultura na Escola

A partir deste estudo passei à elaboração de obras com materiais mais simples, tanto quanto ao custo, quanto à possibilidade de levar a escultura em metal para as escolas públicas.

Na perspectiva da educação formal, estudiosos das artes visuais falam da história da arte, da pintura, de novas tecnologias. No entanto, a escultura está distante da realidade das escolas públicas no Brasil, seja, pelo valor agregado as esculturas conhecidas, pelo trabalho que exige conhecimentos específicos, ou pelo pouco tempo de aula.

Com isso, passei para a pesquisa do chumbo, por ser matéria utilizada por pescadores e encontrada com facilidade no Litoral do Paraná, região privilegiada pela UFPR Setor Litoral, e no próprio Projeto do Curso de Artes, no qual este Trabalho de Conclusão de Curso está contextualizado.

O uso do chumbo também é importante pela sua característica termo/mecânica, afinal, o seu ponto de fusão é de 327°C, temperatura que pode ser alcançada na chama de um fogão ou fogareiro a gás.

As experiências foram realizadas na Universidade Federal do Paraná - Setor Litoral, no módulo ICH (Interações Culturais e Humanísticas), módulo este que permite a alunos de diversos cursos interagirem na busca de um conhecimento em comum. Neste grupo participavam cinco estudantes sendo quatro de Licenciatura em Artes, um de Linguagem e Comunicação e a orientadora, professora doutora Lúcia Maria Gonçalves de Resende, que trabalharam de forma teórico/prática para elucidar maneiras de criar e construir esculturas em metal.

Primeiramente, trabalhamos aspectos de modelagem e molde, dos materiais e técnicas possíveis e acessíveis para os integrantes do grupo, e a partir desse passo, iniciamos a construção de modelos com diferentes materiais:

- massa de biscoito, material de fácil acesso, boa tenacidade, proporciona bom acabamento.
- massa plástica, muito fácil de modelar, própria para o trabalho de modelagem, porém tem um alto custo.
- sabão, fácil de modelar e com baixo custo.

Após a confecção do modelo, partimos para a construção do molde, no qual utilizamos gesso, material escolhido por ter baixo custo, facilidade de ser encontrado e de fácil manuseio. A elaboração das peças seguiu progressivamente, da seguinte forma:

- estruturas simples em moldes abertos: um recipiente na forma desejada.
- estruturas simples em moldes fechados: a geometria do molde é mais complexo e exige um sistema de passagem que conduz o metal a cavidade.
- estruturas semi simples em moldes bipartidos: a modelagem deve ser dividida em partes e o molde final deve ser a montagem destas partes.

Uma das peças feitas em molde aberto foi uma guitarra, modelada em massa plástica. O molde foi feito em gesso, a vazão da peça foi feita no pátio da Universidade Federal do Paraná - Setor Litoral. O metal (chumbo) foi fundido em uma panela de ferro em um fogareiro a gás, usado como fonte de calor. A temperatura de vazão foi estimada em 327°C, pois não houve a medição da temperatura do banho líquido. A peça teve bom resultado, com textura lisa e poucas arestas para acabamento, porém não utilizamos massalote indicado na vazão do metal, e percebemos que após o resfriamento deste, houve contração do material formando cavidade no local onde o metal foi vazado. No processo em molde fechado, foi feita uma galinha estilizada por um dos participantes, sendo modelada em massa de biscoito e o molde feito em gesso.

FIGURA 13 – EXPERIÊNCIA EM CHUMBO



No processo de vazão do metal utilizamos o massalote e o processo ocorreu como previsto. Não houve a medição da temperatura do metal líquido, porém estima-se que este estava em uma temperatura próxima à 327°C. O resultado da peça foi bom, com poucas arestas e suas especificidades estruturais foram mantidas. Foi feito o acabamento das arestas e retirado o excesso do metal constituído pelo orifício do massalote, conforme anexo 04.

De acordo com Ostrower (1987), na construção da obra é necessário pensar no espírito da matéria, além da luz e sombra, a execução da obra deve ser escolhida pensando no material, que tem sua expressividade própria, sua textura, dar vida a matéria em forma inanimada.

#### 4.3 - O metal para a Escola

A procura de um formato de escultura em metal voltado para a educação da rede escolar de ensino básico continua sendo expectativa para enriquecimento da formação do aluno.

Sabemos que a arte na escola não tem como objetivo formar artistas, como a matemática não tem como objetivo formar matemáticos, embora artistas, matemáticos e escritores devam ser igualmente bem-vindos numa sociedade desenvolvida. (BARBOSA, 2005,32)

Meu objetivo como arte educadora não é de formar artistas, mas de proporcionar ao estudante a sensibilidade artística, como também ampliar o seu repertório que implica no conhecimento de técnicas e materiais.

Um dos objetivos a serem atingidos pela Arte/educação, definido por Barrett in Bacarin (2005 p, 72) “o movimento de Arte-educação, diz respeito ao conhecimento de teorias, técnicas, materiais, recursos e instrumentos...”. O estudante que convive com o exercício da arte de forma ampla, pode ter maior compreensão da criatividade, dos aspectos contextuais, apreciativos e formativos que a arte induz.



Na procura de materiais metálicos para o ensino de escultura nas escolas públicas, passei a experienciar as latinha de alumínio. Afinal, o alumínio da latinha é de fácil manuseio, podendo ser cortado com tesoura escolar, pintado com caneta permanente, e colado com cola quente. Além disso, seria uma forma de articular a preocupação ambiental, reaproveitando as latas que poluem o ambiente.

De acordo com Vieira (2008), a utilização de materiais recicláveis é uma prática educativa que tem se mostrado vantajosa para o crescimento do indivíduo, tornando possível o aprendizado sobre as necessidades ambientais, formando indivíduos críticos e conscientes na manutenção do espaço social. É também uma atividade prazerosa na transformação do lixo, criando, experimentando e inventando de forma a possibilitar o diálogo com o conhecimento, e tornar o aprendizado significativo. O lixo é composto de resíduos de nossa própria cultura. São objetos que não são mais utilizados e que podem ser transformados em novas expressões de cultura e arte.

FIGURA 14 - EXPERIÊNCIA EM LATINHAS DE ALUMÍNIO





A escola é instituição que zela pelo desenvolvimento social, prepara o indivíduo para a vida, cabendo ao professor estimular o uso de materiais variados e de fácil acesso, na mediação da relação entre o aluno e o conhecimento. Não podemos esquecer que conhecimento não se dá apenas através de textos escritos ou falados, mas aprendemos através do cheiro, do tato, do gosto (GOMES, 2003).

Ao trabalhar a reciclagem estamos trabalhando a sensibilização, a compreensão e a responsabilidade do aluno (SECRETARIA DA EDUCAÇÃO/SP, 1998). Na sensibilização, o aluno passa a percepção da relação ambiental, compreensão dos ciclos do sistema de estudo e da responsabilidade do indivíduo social.

A arte educação deve ser trabalhada de forma lúdica e a utilização de materiais recicláveis oferece lugar de destaque na motivação e no desenvolvimento da capacidade criadora no aluno.

Contudo, durante o processo de ensino/aprendizagem não podemos deixar de destacar os aspectos de segurança, que devem ser pensados e trabalhados enfaticamente durante todo o percurso do uso das técnicas e dos materiais escolhidos

para a construção do conhecimento. Afinal, a escola é responsável pela integridade do aluno e cabe ao professor transmitir e proporcionar os cuidados específicos conforme as recomendações de segurança.

Para se trabalhar com a fundição de metais, o indivíduo precisa ter consciência dos perigos envolvidos no processo de fusão e vazão do metal. É fundamental a utilização de equipamentos de segurança na execução de um projeto. Os metais em seu ponto de fusão há emissão de gases tóxicos, dentre estes podemos destacar o chumbo, por ser um material tóxico e se absorvido pelo corpo pode causar lesões cerebrais e em órgãos internos.

Para o trabalho em metal fundido, há necessidade do uso de óculos, protetor para o rosto, luvas, avental e botas, com especificações próprias para o trabalho em metal fundido. Também o uso de máscara de respiração e o uso destes equipamentos protegerão contra a inalação de gases liberados na fusão do metal, como na proteção contra queimaduras. O local deve ser bem ventilado e isolado de pessoas, animais e crianças.

Durante a experiência da fundição em chumbo de forma caseira, observamos que a temperatura do molde deve ser aproximada a temperatura do metal fundido, caso contrário pode causar danos à peça ou até mesmo explosão.

No uso de latinhas deve-se ter o cuidado com rebarbas que possam manter-se após o corte e dos restos de picote que sobram no ambiente do trabalho. Sendo assim, a limpeza do ambiente deve ser feita sempre com panos, ou vassouras, sem o contato manual direto para não haver o risco de cortes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A trajetória deste trabalho significou aprendizado nos fundamentos de arte-educação. Na pesquisa, pude explicitar fatores históricos na construção da arte escultórica, seus períodos, contextos, sua importância e a trajetória da arte/educação na escola formal. Abordei as leis que colocaram a arte no âmbito educacional, reconhecendo-a como linguagem com conhecimento específico e de importância fundamental para o desenvolvimento cognitivo, crítico, criativo do indivíduo.

A arte-educação esteve caminhando a passos lentos no percurso espaço/tempo no Brasil. A partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9394/96, concretiza-se a conquista obtida através da luta de professores e pesquisadores desta área. Desde o início, a arte/educação se vê envolvida com preconceitos, afastando o conhecimento e a importância que a arte tem na vida do indivíduo.

Nos períodos históricos da arte, pode-se perceber a evolução e revolução da escultura, que se viu discriminada, como arte menor na idade média. Atualmente, ainda percebe-se sua discriminação nas escolas, mesmo estando incluída nos PCN de arte. A escultura em metal, possivelmente não encontra espaço adequado nas escolas, por ter seu custo elevado, pela periculosidade, pelo desconhecimento e falta de pesquisa na busca de técnicas e materiais para o ensino da mesma nas escolas.

Contudo, destaco a importância de novas técnicas e materiais para ampliar a visão de arte, observá-la como um todo, em que o pensamento caminha lado a lado com a matéria, formando uma criação com riqueza estética. Este pensamento estético não é formulado pelo gosto, mas por um pensamento reflexivo. Nesse pensamento o indivíduo abre o leque de seu repertório, podendo assimilar conceitos, fundamentos, pensamentos artísticos, concretizando e sistematizando criação, técnica e materiais na construção da obra em si.

Durante o processo em que as experiências foram realizadas, houve grande satisfação nos resultados através do ensino/aprendizagem. Vivenciar e visualizar as reações físico/químicas dos metais, bem como dar forma aos materiais, isto é, transformar uma matéria bruta, inerte, grosseira, em forma alusiva, carregada de expressão, trouxe grande satisfação aos criadores das obras. Também a procura incessante de novos métodos, apropriados às condições existentes nas escolas de ensino público trouxe resultado satisfatório para aplicação da escultura em metal como ferramenta para o ensino/aprendizagem.

A continuidade de experimentações para a arte e para o ensino da arte é de fundamental importância, pois é na busca de novas ideias, materiais, tecnologias que a arte se modifica, se transforma, se ressignifica. É a junção de antigos e novos métodos, contextos, técnicas que tornam a metamorfose artística em elemento significativo ao indivíduo. Assim como, na arte/educação a associação de elementos formativos com materiais acessíveis e de valor estético enriquecido por técnicas, desenvolve seu quadro cognitivo e sua relação sócio-afetiva, num contexto de pensamentos diversos que se perguntam, informam e explicam mutuamente.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Doraci Modesto de Pinho e MORENO, Jean Carlos – O Ensino da Música na Escola: desafios para o professor de arte, 2008.

BACARIN, Lúgia Maria Bueno Pereira. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação **o movimento de arte-educação e o ensino de arte no Brasil: história e política** Maringá 2005.

BARBOSA, A. M. **Arte-Educação: conflitos/acertos**. São Paulo: Max Limonad. 1988.

\_\_\_\_\_. **A imagem no ensino da Arte: anos oitenta e novos tempos**, São Paulo: Perspectiva Editora, 2005. (2ª impressão 6ª edição)

\_\_\_\_\_. **Arte-Educação no Brasil: Realidade hoje e expectativas futuras** São Paulo: Perspectiva Editora, 2002.

\_\_\_\_\_. **Arte-Educação no Brasil: São Paulo: Perspectiva Editora, 2002. 3ª reimp. Da 5ª ed.**

BRASIL. MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Documento Introdutório. Brasília:

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais (1º e 2º ciclo)**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais (área de Arte)**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CUTILEIRO, José  
[HTTP://BLOGILLUSTRATUS.BLOGSPOT.COM.BR/2010/04/ESCULTURA-BREVE-HISTORIA.HTML](http://BLOGILLUSTRATUS.BLOGSPOT.COM.BR/2010/04/ESCULTURA-BREVE-HISTORIA.HTML) 20/06/2013  
MEC/SEF, 1998.

FERREIRA, José M. G.Carvalho. **Tecnologia da fundição**. Petrópolis, Vozes, 2007. Cortez, 2004.

GAVENDA, A.: **Tecnologia mecânica**. SENAI - 2008

GIULIANO, J.A. S.: Dissertação para obtenção do título de Mestre em Engenharia- **Os Processos de Fundição, como Ferramenta na Obtenção de Esculturas em Metal**, (2008).

OSTROWER, F.: **Criatividade e processos de criação**. Petrópolis, Vozes, 1987.

PAREYSON, L.: **Os prolemas da estética**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO PARANÁ **Professor de Arte**.  
Apostila Curso Opção organizada pelos professores PUC, 2013.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO/SP, 1998

SIEGUEL, M.: **Fundição** – Associação Brasileira dos Metais, 1977.

SOARES, G. A.: **FUNDIÇÃO: Mercado, Processos e Metalurgia**. 2000.

VIEIRA, E.J.V.

[HTTP://WWW.PEDAGOGIAAOPEDALETTRA.COM.BR/POSTS/MONOGRAFIA-A-RECICLAGEM-COMO-INSTRUMENTO-DE-ENSINO/](http://www.pedagogiaaopedaletra.com.br/posts/monografia-a-reciclagem-como-instrumento-de-ensino/) 15/08/2013.

## BIBLIOGRAFIA DE APOIO

BARBOSA, A. M. (Org.) **Arte-Educação Contemporânea: Consonâncias internacionais**. São Paulo: Cortez, 2010 3ª edição

\_\_\_\_\_. (Org.) **Arte-Educação: leitura no subsolo**. São Paulo: Cortez, 2008. 7ª edição

CAFERRO, A: O. Monografia apresentada ao Programa Especial de Formação Pedagógica de Docentes na Área de Licenciatura em Arte. **a contribuição das aulas de arte no processo educativo e no contexto social dos educandos na escola estadual Emilio de Menezes** Japurá-PR 2011,

CANCLINI, N. **Socialização da Arte: teoria e prática na América Latina**. São Paulo: Cultrix, 1980.

ECO, U. **Obra aberta: forma e indeterminação nas poéticas contemporâneas**. São Paulo: Perspectiva, 1997.

GUERSON, M.: ana mae e luigi pareyson – um diálogo em prol de “re-significação” sobre ensino/ aprendizagem das artes visuais. Janeiro a dezembro 2010.

FUSARI, M. F. R. e FERRAZ, M. H. C. T. **Metodologia do Ensino da Arte**. São Paulo:

JANSON, H.W. **História Geral da Arte: o mundo moderno**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

JANSON, H.W.: **História Geral da Arte: o mundo antigo e a idade média**. São Paulo: Martins Fontes, 2001

GOMBRICH. E. H.: **A História da arte**. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

OSTROWER, F.: **Acasos e criação artística**: Rio de Janeiro: Elsevieretrópolis, Vozes, 1999.

SZPALER, E. J. H.: As Artes Educação, Monografia apresentada vançados à coordenação do Instituto de Estudos Avançados e Pós-Graduação –

LIMA, V. T.: **FORJAMENTO FESURV – universidade de rio verde faculdade de engenharia mecânica Rio Verde – 2006**



## ANEXO 1

### CONFECÇÃO DO MODELO



### 1.1.Receita de molde para máscara em metal

- Material necessário:

Creme a base de silicone,

Protetor para lábios,

Um rolo de atadura engessada,

2K de gesso,

Água,

Areia verde,

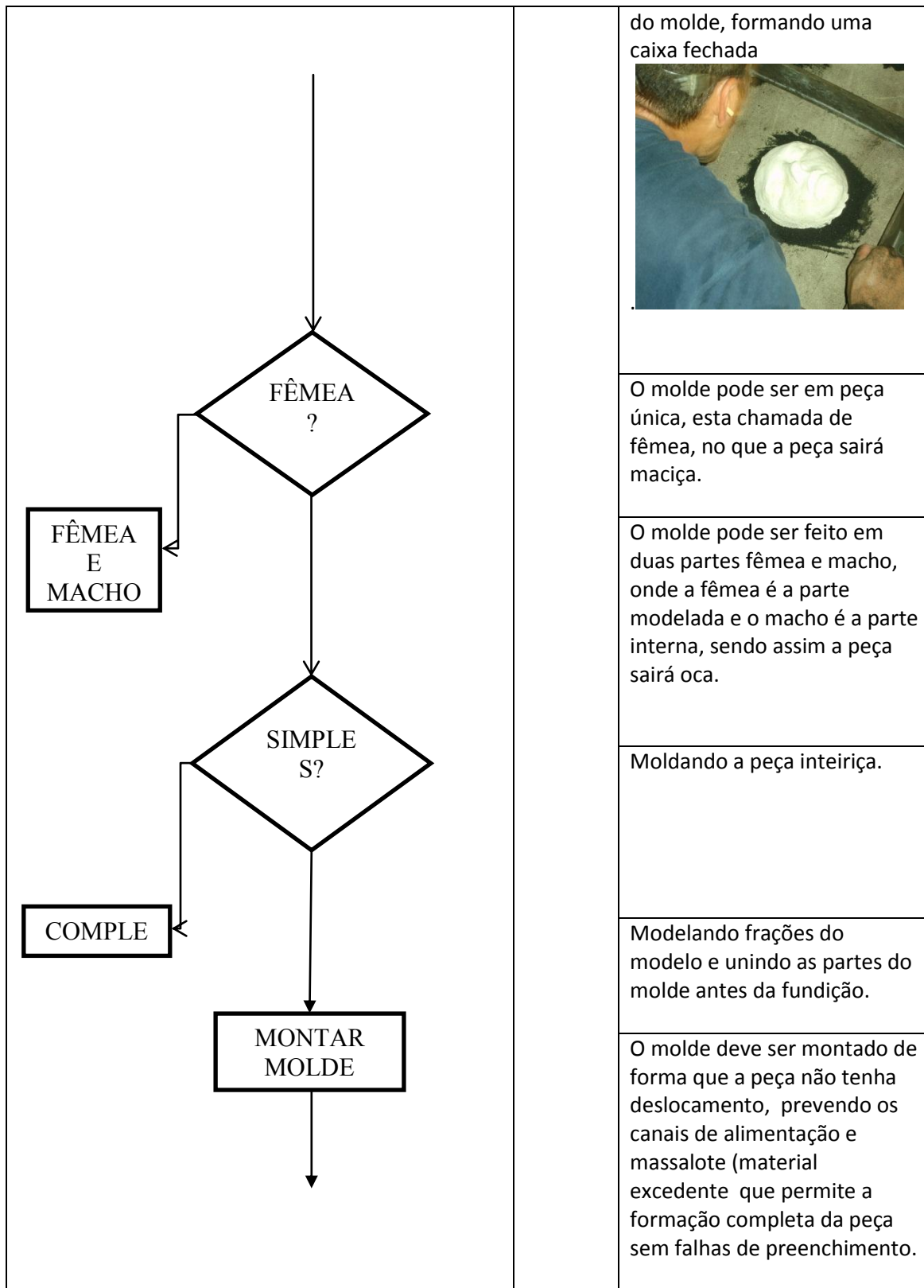
Alumínio.

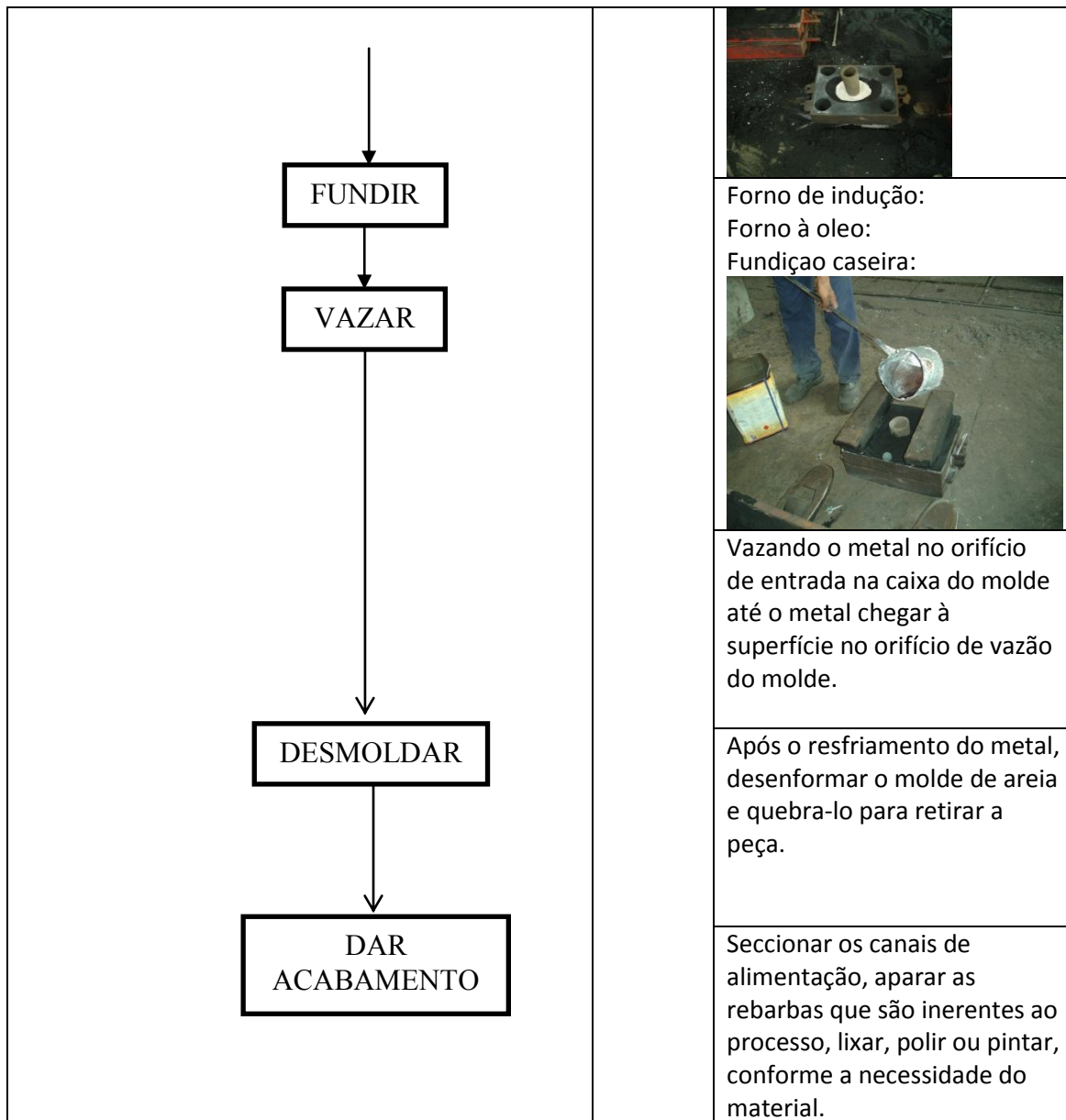
- 1º passo – passar creme para o rosto a base de silicone ou coloca papel higiênico molhado no rosto
- 2º passo – passar brilho ou protetor labial.
- 3º passo – corte a gase engessada em pedaços de mais ou menos 10x2cm, molhe os pedaços e cubra o rosto uniformemente de modo a valorizar as formas do rosto, deve cobrir pelo menos com três camadas de atadura engessada.
- Após a modelagem da máscara retire do rosto e deixe-a secar.
- Num segundo momento misture 750g de gesso em 560ml de água, espere 30 segundos e despeje sobre o verso da máscara. Deixe secar, depois remova as ataduras.

## ANEXO 2

### Processo de fundição em alumínio

Como?		Como?
<pre> graph TD     A[PROJETAR ESCULTURA] --&gt; B[MOLDAR MODELO]     B --&gt; C[CONFECÇÃO DO MOLDE]     C --&gt; D[ ]             </pre>		Desenhando a escultura a ser idealizada
		<p><b>BARRO:</b> Confeccionar esqueleto do molde em material rígido. Modelar o molde manualmente, utilizando ferramentas específicas.</p> <p><b>GESSO:</b> Com a utilização de um modelo já existente, colocando creme a base de silicone ou silicone no molde, utilizando atadura engessada (se necessário), no que pedaços de mais ou menos 2,5cm são imersos na água e colocados no molde formando uma máscara, esta deve ser recoberta pelo gesso misturado com água.</p> <p><b>MADEIRA:</b> esculpindo a madeira com formões e martelo.</p> <p><b>CERA:</b> Anexo fluxograma de cera pedida</p>
		<p><b>AREIA VERDE E COOD BOX :</b> O molde é colocado no chão limpo, então é colocado uma caixa vasada e despeja-se a areia já preparada sobre o molde e vai socando esta até a areia ficar moldada. O mesmo se faz com o a base ou macho do molde moldando também os massalotes.</p> <p>Esperando a areia endurecer, lixando a superfície , retirando o molde, passando pó descolante, unindo as partes</p>





### ANEXO 3

Resultado final máscara fundida em alumínio





## ANEXO 04

### Processo de moldagem e fundição caseira com massalote

